

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :

2 774 462

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national :

98 01082

(51) Int Cl<sup>6</sup>: F 28 D 1/03, F 28 F 3/04, 21/08, F 02 M 31/20

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 30.01.98.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.08.99 Bulletin 99/31.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIETE ANONYME DITE: AUTOMOBILES PEUGEOT — FR et SOCIETE ANONYME DITE: AUTOMOBILES CITROEN — FR.

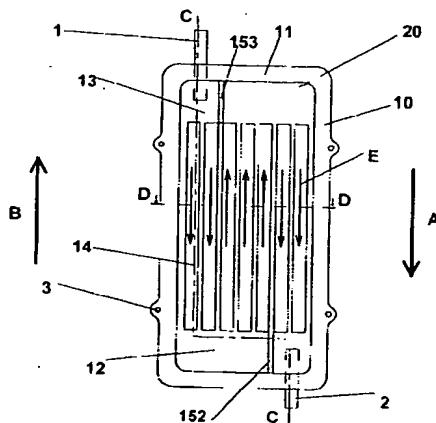
(72) Inventeur(s) : DARMON FRANCOIS et RUPP EMMANUEL.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET DEBAY.

### (54) ECHANGEUR REFROIDISSEUR DE FLUIDE.

(57) Echangeur refroidisseur de fluide, utilisé par exemple pour refroidir un fluide d'un véhicule automobile, par exemple, le carburant, caractérisé en ce qu'il comprend d'une part, deux plaques (10, 20) superposées de forme allongée, rendues solidaires par une ceinture (11) périphérique étanche mise en communication, par des embouts d'entrée (1) et de sortie (2), avec des moyens d'aménée du fluide, dont au moins une partie d'une plaque comprend des ondulations (14) longitudinales formant des canaux-ailettes creux et, à chaque extrémité de ces ondulations (14), un espace sensiblement rectangulaire formant une boîte collectrice (12, 13) de fluide, lesdits embouts (1, 2) débouchant dans les boîtes (12, 13) collectrices.



FR 2 774 462 - A1



### Echangeur refroidisseur de fluide

La présente invention concerne un échangeur refroidisseur de fluide utilisé, par exemple, dans le circuit de retour du carburant au réservoir, pour refroidir le carburant sortant de la rampe à injection et retournant au réservoir, d'un véhicule automobile à injection directe.

Il est connu dans l'art antérieur que certains véhicules automobiles utilisent le procédé d'injection directe. Ce procédé consiste à comprimer au moyen d'une pompe le carburant sous forte pression, par exemple 140 bar pour l'essence et 1500 bar pour le diesel, puis de l'injecter dans les chambres de combustion. Lors de cette compression, une partie du carburant est utilisée pour refroidir la pompe. Ce carburant dont la température a été élevée retourne au réservoir. Une autre raison d'élévation de la température du carburant peut être la recirculation, en sortie de rampe d'injection, du carburant excédentaire préalablement comprimé (et donc chauffé) qui n'a pas été injecté dans les chambres de combustion. Ce carburant excédentaire retourne également au réservoir. Pour des raisons de sécurité, l'élévation de température de ce carburant doit être limitée.

Il est également connu par la demande de brevet européen 0 304 742 un dispositif de contrôle de température du carburant dans un circuit d'alimentation pour véhicule à injection directe. Ce dispositif comprend des moyens pour refroidir et réchauffer le carburant. Ces différents moyens sont contrôlés par des capteurs de température. Les moyens pour refroidir le carburant sont constitués notamment d'un échangeur associé à un ventilateur. Le principe est donc de refroidir le carburant avec un flux d'air forcé. Ce dispositif présente l'inconvénient d'être encombrant puisqu'il faut aménager un espace pour le ventilateur et l'échangeur. De plus ce dispositif est complexe, car il nécessite l'utilisation de capteurs de température pour éviter un fonctionnement inutile du ventilateur. Par conséquent un tel dispositif est onéreux.

La présente invention a donc pour objet de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un échangeur refroidisseur de fluide de conception simple, utilisant comme fluide réfrigérant, par exemple, le flux d'air créé par le déplacement du véhicule sur lequel l'échangeur est monté.

5 Ce but est atteint par le fait que l'échangeur refroidisseur de fluide comprend d'une part, deux plaques superposées de forme allongée, rendues solidaires par une ceinture périphérique étanche mise en communication, par des embouts d'entrée et de sortie, avec des moyens d'aménée du fluide, dont au moins une plaque comprend des ondulations longitudinales formant des canaux-ailettes creux et, à chaque extrémité de ces ondulations, un espace 10 sensiblement rectangulaire formant une boîte collectrice de fluide, lesdits embouts débouchant dans les boîtes collectrices

Selon une autre particularité, le fluide circulant dans l'échangeur est du carburant et l'échangeur comprend des moyens de fixation au plancher extérieur d'un véhicule automobile de sorte que les deux plaques soient 15 sensiblement parallèles au sol.

Selon une autre particularité, les deux plaques sont soudées ensemble au moins sur la périphérie.

Selon une autre particularité, l'embout d'entrée du fluide est disposé 20 sur les bords avant des deux plaques et l'embout de sortie est disposé sur les bords arrière des deux plaques de sorte que la direction du flux du fluide circulant dans les canaux-ailettes creux soit identique à la direction du flux d'air créé par le déplacement du véhicule.

Selon une autre particularité, l'embout d'entrée du fluide est disposé 25 sur les bords arrière des deux plaques et l'embout de sortie est disposé sur les bords avant des deux plaques de sorte que la direction du flux du fluide circulant dans les canaux-ailettes creux soit contraire à la direction du flux d'air créé par le déplacement du véhicule.

Selon une autre particularité, chaque boîte collectrice comprend au 30 moins une paroi perpendiculaire et longitudinale aux plaques, chaque paroi étant jointe aux surfaces de la boîte collectrice correspondante pour obturer

transversalement ladite boîte collectrice et étant située entre deux canaux-ailettes, de façon à obtenir au moins sur une partie de l'échangeur, un flux de fluide en série.

Selon une autre particularité, chaque boîte collectrice comporte une 5 pluralité de parois de séparation disposées de sorte que chaque paroi permette la communication entre deux canaux-ailettes adjacents, les parois d'une boîte collectrice étant intercalées entre les parois de séparation de l'autre boîte collectrice, pour constituer un circuit série.

Selon une autre particularité, les parois de séparation sont obtenues 10 directement, par exemple par emboutissage, soit constituées de parois rapportées.

Selon une autre particularité, les deux plaques formant l'échangeur sont bombées dans le sens longitudinal de sorte que la bande médiane de la plaque supérieure soit plus proche du plancher extérieur du véhicule que les 15 bords longitudinaux de cette même plaque, cette forme permettant d'éviter l'accumulation de projections entre le plancher du véhicule et la plaque supérieure.

Selon une autre particularité, la plaque supérieure est remplacée par une portion de la surface du plancher extérieur du véhicule.

20 D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue de dessus de l'échangeur refroidisseur.
  - la figure 2 représente une vue en coupe selon DD de l'échangeur 25 refroidisseur.
  - la figure 3 représente une vue en coupe selon CC de l'échangeur refroidisseur.
  - les figures 4 et 5 représentent une vue de dessus de deux variantes de réalisation de l'échangeur refroidisseur.
- 30 L'échangeur refroidisseur à fluide selon l'invention peut être utilisé dans tout type d'application où il est nécessaire de refroidir un fluide. A titre

d'exemple non limitatif, la description ci-après, concerne l'application de l'échangeur selon l'invention, au refroidissement de fluide, par exemple le carburant, d'un véhicule automobile.

La description de l'échangeur refroidisseur selon l'invention, va être effectuée en référence aux figures 1, 2, 3 et 4. L'échangeur selon l'invention comprend deux plaques (10, 20), à savoir une plaque supérieure (10) orientée vers le plancher (5) du véhicule et une plaque inférieure (20) orientée vers le sol (6). Les deux plaques (10, 20) ont, par exemple, une forme allongée, telle qu'un rectangle et ont sensiblement les mêmes dimensions. Au moins une des deux plaques (10, 20) comprend des ondulations longitudinales formant des canaux-ailettes creux (14), et, à chaque extrémité des ondulations (14), un espace de forme rectangulaire formant une boîte collectrice de fluide (12, 13). Cet espace peut être obtenu grâce à un bossage ou une déformation de la plaque. Les deux plaques (10, 20) sont assemblées, par exemple par soudure de type brasage. L'espace disponible pour la soudure correspond à un cadre (11) bordant les plaques (10, 20). Ainsi, par cette simple opération de soudage par brasure, l'étanchéité de l'échangeur est assurée. De plus, ainsi soudées, les ondulations (14) forment alors des canaux dans lesquels le fluide peut circuler dans l'échangeur d'une boîte collectrice (12) à l'autre (13). Dans les variantes de réalisation où des canaux-ailettes (14) sont réalisés dans la plaque (20) inférieure, celles-ci sont alors orientées vers le sol (6). Cette orientation évite une accumulation de projections, telles que boue, gravillons, dans les espaces (16) situés entre deux canaux-ailettes (14). En effet, les projections tendent à tomber par gravité sur le sol (6) puisque les surfaces extérieures des canaux-ailettes (14) sont quasiment verticales.

L'échangeur refroidisseur de fluide selon l'invention comprend également des moyens (3) de fixation au véhicule. Ces moyens (3) de fixation sont de type connu et comprennent, par exemple, des perçages (3) collaborant avec des entretoises (4) fixées sur le plancher (5) extérieur ou soubassement du véhicule. L'échangeur est fixé au plancher (5) du véhicule de sorte que l'axe

(2) longitudinal de l'échangeur soit parallèle au sens de déplacement du véhicule (flèche B).

Avantageusement, les deux plaques (10, 20) de l'échangeur sont bombées de sorte que la partie médiane de la plaque (10) supérieure soit plus proche du plancher (5) du véhicule que les bords longitudinaux de cette même plaque (10). Cette forme particulière de l'échangeur a pour fonction de faciliter l'évacuation des projections éventuellement accumulées entre le plancher (5) du véhicule et la plaque (10) supérieure de l'échangeur. Il est également possible de remplacer la plaque (10) supérieure de l'échangeur par une portion de la surface du plancher (5) extérieur du véhicule. Dans cette variante de réalisation, le risque d'accumulation de projections entre l'échangeur et le plancher (5) du véhicule est nul.

L'échangeur est connecté au circuit de retour du carburant au réservoir par l'intermédiaire d'un embout d'entrée (1) et d'un embout de sortie (2). Ces embouts (1, 2) sont constitués, par exemple, de tubes parallèles à l'axe longitudinal de l'échangeur, saillants par rapport à l'échangeur et débouchant dans les boîtes collectrices (12, 13). La solidarisation des embouts (1, 2) avec les plaques s'effectue en réalisant sur la surface d'au moins une des plaques (10, 20) un bossage dont les dimensions correspondent aux dimensions de la section des tubes formant les embouts (1, 2), puis, par exemple, en soudant par brasage les tubes (1, 2) sur les plaques (10, 20).

Dans une variante de réalisation, l'embout d'entrée (1) est connecté sur la partie de l'échangeur située la plus en avant du véhicule en débouchant dans la boîte collectrice (13) avant, et l'embout de sortie (2) est connecté sur la partie de l'échangeur située la plus en arrière du véhicule en débouchant dans la boîte collectrice (12) arrière. Dans cette variante, le flux d'air (flèche A) créé par le mouvement du véhicule (flèche B) est parallèle et dans la même direction que le flux (E) du carburant dans l'échangeur, le refroidissement s'effectue en flux parallèle. Dans une autre variante, les positions des deux embouts (1, 2) sont inversées par rapport à la variante précédente, c'est-à-dire que l'embout d'entrée (1) débouche dans la boîte collectrice (12) arrière, et l'embout de sortie

(2) débouche dans la boîte collectrice (13) avant. Le flux d'air (A) est toujours parallèle au flux (E) de carburant dans l'échangeur, mais dans la direction opposée. Le refroidissement s'effectue alors à contre-flux. Dans cette dernière variante de réalisation, le rendement des échanges thermiques est plus favorable au refroidissement que la première variante, mais il nécessite par contre une longueur de circuit supplémentaire pour pouvoir connecter les embouts d'entrée (1) et de sortie (2) au circuit de retour du carburant au réservoir. On notera cependant que cette longueur de circuit supplémentaire peut être directement intégrée à l'échangeur, par exemple en prévoyant deux canaux de plus. Dans ces deux variantes de réalisation, la gestion de la dilatation des plaques (10, 20) due à la chaleur est facilitée par le fait que les zones chaudes et les zones froides se situent respectivement aux extrémités de l'échangeur, au niveau des boîtes collectrices (13, 12). De plus, les pertes de charge sont limitées à la longueur des plaques (10, 20). Dans ces variantes de réalisation, le flux de carburant est dit en parallèle, puisque la direction du carburant est identique dans l'ensemble de l'échangeur

Dans une autre variante de réalisation, chaque boîte collectrice (12, 13) comprend au moins une paroi (15) perpendiculaire aux deux plaques (10, 20) et parallèle à l'axe (2) longitudinal de l'échangeur. Chaque paroi (15) obture transversalement la boîte collectrice (12, 13) dans laquelle la paroi (15) est implantée, et se situe entre deux canaux-ailettes (14). Cette paroi (15) a pour fonction de modifier la circulation (E) du carburant dans l'échangeur. Ainsi, dans la variante de réalisation de la figure 1, la paroi (153) de la boîte collectrice (13) avant met en liaison l'embout (1) d'entrée avec au moins un premier canal-ailette. La paroi (152) met en relation l'embout de sortie (2) avec au moins le canal-ailette en vis-à-vis. Les autres canaux communiquent tous en parallèle entre les deux boîtes collectrices (12, 13). Pour la figure 4, les parois (15) sont disposées de sorte qu'elles permettent la communication entre deux canaux-ailettes adjacents, et que les parois (15) d'une boîte collectrice (12) soient intercalées entre les parois (15) de l'autre boîte collectrice (13). Avantageusement, les parois (15, 152, 153) sont constituées par le

prolongement des ondulations (14), mais on peut aussi utiliser des parois rapportées. Dans ces variantes de réalisation, le flux de carburant (E) est dit en série, puisque la direction de circulation (E) du carburant dans l'échangeur est alternée.

5 La figure 5 représente une vue de dessus d'une variante de réalisation de l'échangeur refroidisseur. Dans cette variante, les ondulations (14) ne sont plus parallèles au sens de déplacement (B) du véhicule, mais perpendiculaires à celui-ci. Dans cette variante, les canaux-ailettes (14) sont formés par deux peignes (171, 172) entrelacés de telle sorte que la circulation (E) du carburant  
10 dans deux canaux (14) adjacents soit parallèle et de directions opposées.

L'échangeur refroidisseur de carburant selon l'invention utilise comme fluide réfrigérant le flux d'air (A) créé par le déplacement (B) du véhicule. Cette caractéristique simplifie considérablement le montage d'un tel échangeur. En effet, celui-ci est monté au moyen de fixations, de type entretoises, sous le  
15 véhicule et ne nécessite pas d'aménagement particulier. La réalisation de l'échangeur est également très simple puisque les canaux-ailettes (14) et les boîtes collectrices (12, 13) de fluide sont obtenus, par exemple, par emboutissage des plaques inférieure (20) et/ou supérieure (10). Le matériau préféré pour réaliser l'échangeur est, par exemple, de l'acier inoxydable ou de l'aluminium. De plus, cette conception simple offre le choix du type de circulation que l'utilisateur veut imposer au fluide dans l'échangeur. Ainsi, il est possible d'obtenir, grâce à de légères variantes de réalisation, soit un montage  
20 en flux parallèle (flux d'air parallèle aux canaux) le circuit de carburant étant en parallèle ou en série, en flux ou en contre-flux, soit un montage en flux croisé (flux d'air perpendiculaire ou incliné par rapport aux canaux), le circuit de carburant étant en parallèle ou en série. Enfin, l élévation de température du carburant doit être maîtrisée uniquement lorsque, par exemple, le véhicule roule à grande vitesse ou lorsque le véhicule tracte une remorque. Les besoins  
25 en refroidissement correspondent donc à des périodes où le véhicule est en mouvement, c'est-à-dire où le flux d'air (A) créé par le déplacement (B) du véhicule permet de refroidir le carburant circulant dans l'échangeur. Ainsi, il

n'est pas nécessaire d'utiliser un flux d'air forcé et/ou d'effectuer un contrôle de la température du carburant par des capteurs.

Il est clair que d'autres modifications à la portée de l'homme du métier entrent dans le cadre de l'invention.

## REVENDICATIONS

1. Echangeur refroidisseur de fluide caractérisé en ce qu'il comprend  
5 d'une part, deux plaques (10,20) superposées de forme allongée, rendues solidaires par une ceinture (11) périphérique étanche mise en communication, par des embouts d'entrée (1) et de sortie (2), avec des moyens d'aménée du fluide, dont au moins une partie d'une plaque comprend des ondulations (14) longitudinales formant des canaux-ailettes creux et, à chaque extrémité de ces  
10 ondulations (14), un espace sensiblement rectangulaire formant une boîte collectrice (12, 13) de fluide, lesdits embouts (1, 2) débouchant dans les boîtes (12, 13) collectrices.

2. Echangeur refroidisseur de fluide selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide circulant dans l'échangeur est du carburant et en  
15 ce que l'échangeur comprend des moyens (3) de fixation au plancher extérieur d'un véhicule automobile de sorte que les deux plaques (10, 20) soient sensiblement parallèles au sol (6).

3. Echangeur refroidisseur de fluide selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les deux plaques (10, 20) sont soudées ensemble sur la  
20 périphérie (11).

4. Echangeur refroidisseur de fluide selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que l'embout d'entrée (1) du fluide est disposé sur les bords avant des deux plaques (10, 20) et l'embout de sortie (2) est disposé sur les bords arrière des deux plaques (10, 20) de sorte que la direction du flux de  
25 carburant (E) circulant dans les canaux-ailettes (14) creux soit identique à la direction du flux (A) d'air créé par le déplacement (B) du véhicule.

5. Echangeur refroidisseur de fluide selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que l'embout d'entrée (1) du fluide est disposé sur les bords arrière des deux plaques (10, 20) et l'embout de sortie (2) est disposé sur  
30 les bords avant des deux plaques (10, 20) de sorte que la direction du flux (E)

de fluide circulant dans les canaux-ailettes creux soit contraire à la direction du flux (A) d'air créé par le déplacement (B) du véhicule.

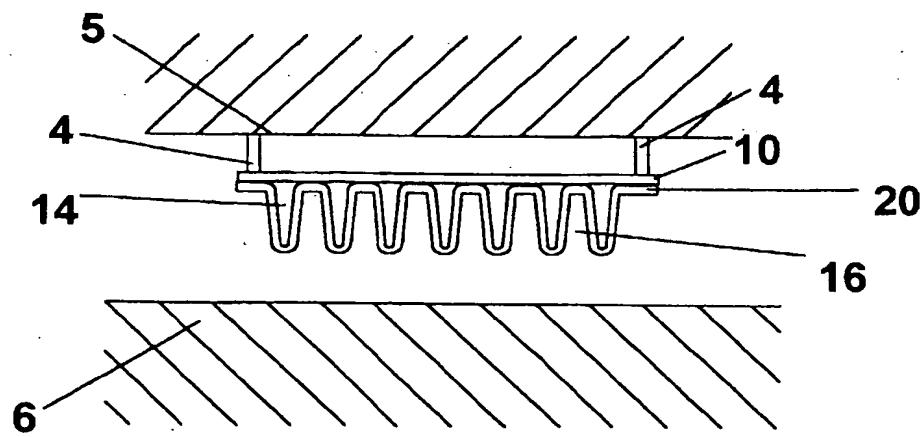
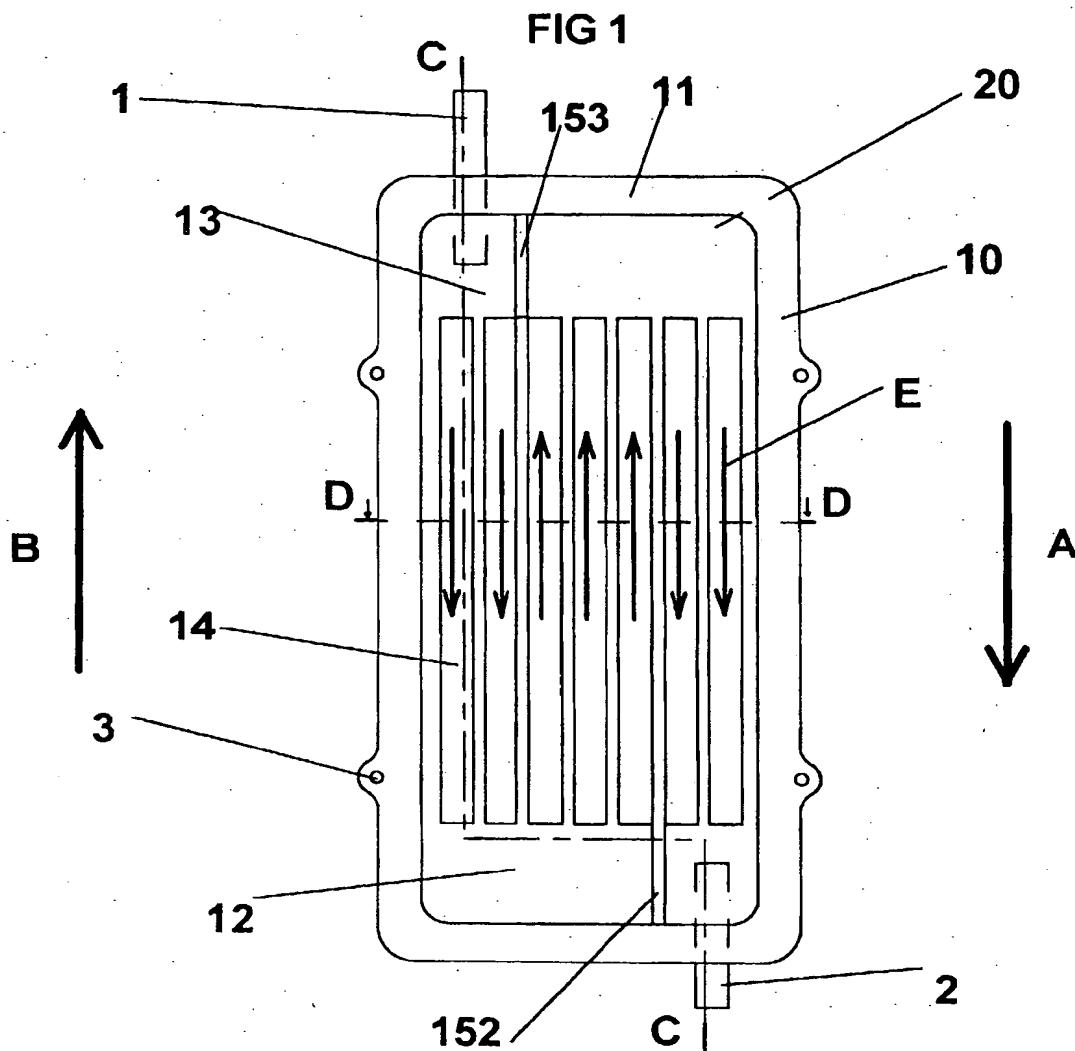
6. Echangeur refroidisseur de fluide selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque boîte (12, 13) collectrice comprend au moins une paroi (15) perpendiculaire et longitudinale aux plaques (10, 20), chaque paroi (15) étant jointe aux surfaces de la boîte (12 ou 13) collectrice correspondante, pour obturer transversalement ladite boîte collectrice et située entre deux canaux-ailettes (14), de façon à obtenir, au moins sur une partie de l'échangeur, un flux de fluide en série.

10 7. Echangeur refroidisseur de fluide selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque boîte collectrice (12, 13) comporte une pluralité de parois (152, 153) de séparation de sorte que chaque paroi (152, 153) permette la communication entre deux canaux-ailettes (14) adjacents, les parois (152) d'une boîte collectrice (12) étant intercalées entre les parois (153) de séparation de l'autre boîte (13) collectrice, pour constituer un circuit en série.

15 8. Echangeur refroidisseur de fluide selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que les parois (15, 152, 153) de séparation sont obtenues directement par exemple par emboutissage, soit constituées de parois rapportées.

20 9. Echangeur refroidisseur de fluide selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que les deux plaques (10, 20) formant l'échangeur sont bombées dans le sens longitudinal de sorte que la bande médiane de la plaque supérieure (10) soit plus proche du plancher (5) extérieur du véhicule que les bords longitudinaux de cette même plaque (10), cette forme permettant d'éviter 25 l'accumulation de projections entre le plancher (5) du véhicule et la plaque (10) supérieure.

10. Echangeur refroidisseur de fluide selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que la plaque (10) supérieure est remplacée par une portion de la surface du plancher (5) extérieur du véhicule.

**FIG 2**

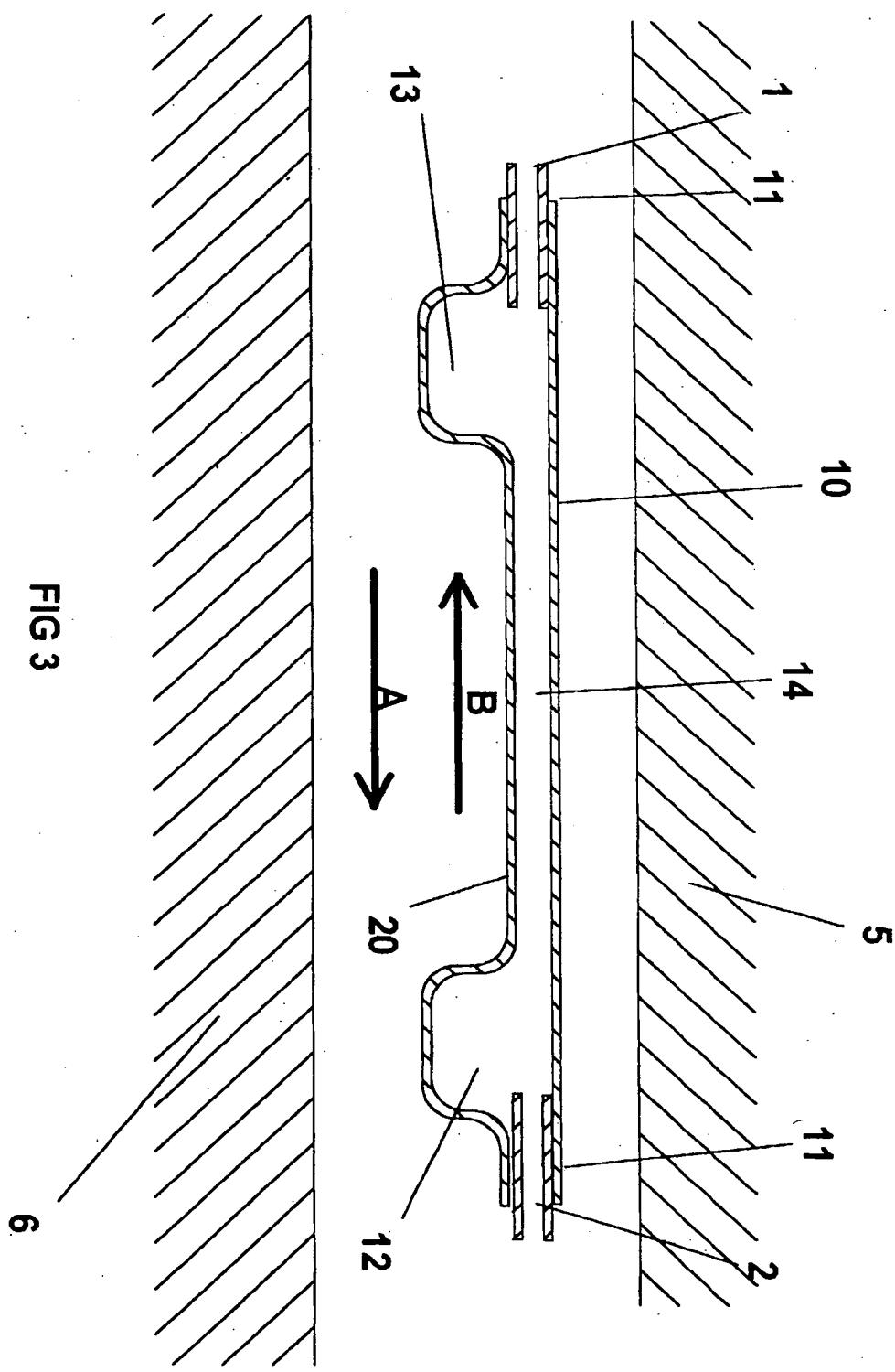
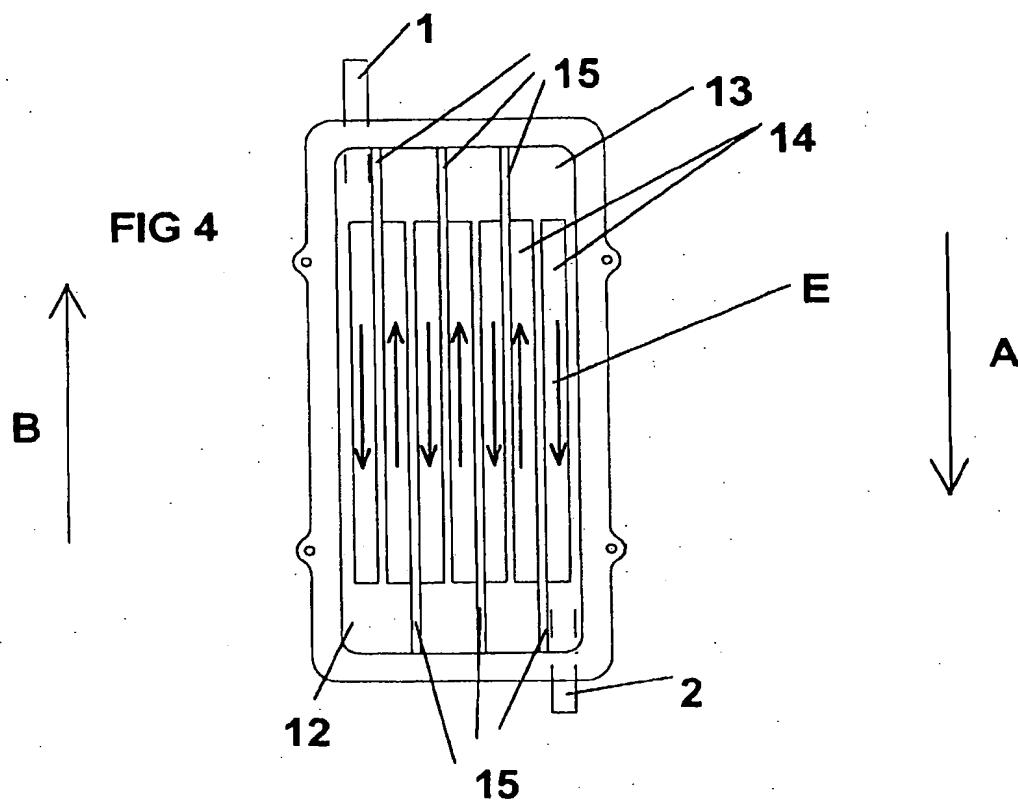
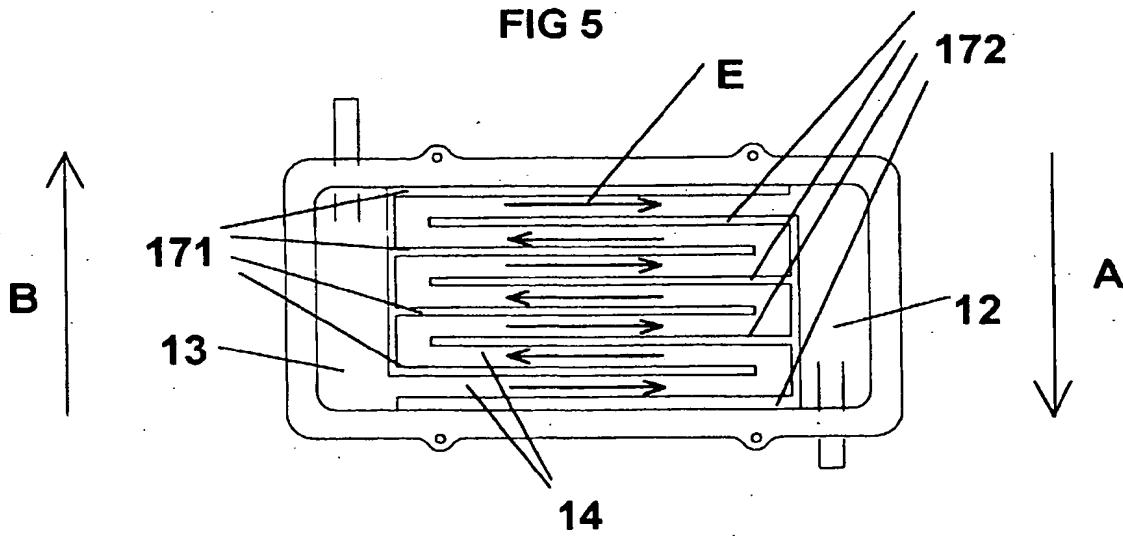


FIG 3

**FIG 4****FIG 5**

REPUBLIQUE FRANCAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

N° d'enregistrement  
nationalFA 552338  
FR 9801082établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR 2 567 255 A (SUEDDEUTSCHE KUEHLER BEHR) 10 janvier 1986	1, 3, 4, 9
Y	* page 4, ligne 33 - page 5, ligne 25; revendication 18; figures 1-3, 6 *	2, 6, 8
Y	EP 0 807 756 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19 novembre 1997 * colonne 3, ligne 16 - ligne 21; figure 1 *	2
Y	DE 21 26 578 A (GERHARD & RAUH) 7 décembre 1972 * page 3, alinéa 3; figures *	6, 8
A	DE 297 15 878 U (SANDER KG GMBH & CO) 23 octobre 1997 * page 4, ligne 18 - page 5, ligne 35; figures *	1
A	DE 11 30 833 B (R. & G. SCHMÖLE METALLWERKE) 7 juin 1962 * colonne 6, ligne 49 - ligne 57; figures 1-3 *	1
A	AU 457 060 B (ALBERT EDWARD MERRYFULL) 23 décembre 1974 * le document en entier *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F28D F28F F02M
1		
Date d'échévement de la recherche		Examinateur
19 octobre 1998		Mootz, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		